

...omitted...

5 [Embodiment]

 An embodiment of the present invention will now be explained with reference to the drawings.

 Fig.1 is a cross-sectional view showing one embodiment of the thin film EL device of the present
10 invention. Hereinafter, an example of the thin film EL device comprising a light emitting layer, principally composed of $Mg_{1-x}Ca_xS$ and doped with Eu will be described.

 First, as shown in Fig.1, a transparent electrode 2 and a first insulator layer 3 composed of Ta_2O_5 with
15 a thickness of 3000 Å are formed on a glass substrate 1, for example by vacuum evaporation method, sputtering or the like. Secondly, on the formed electrode 2 and insulator layer 3, a light emitting layer 4 composed of $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S:Eu(0.5 \text{ mol}\%)$ is formed to have a thickness of
20 10000 Å by electron-beam vapor deposition. Furthermore, on the light emitting layer 4 and the other layers, a second insulator layer 5 composed of Al_2O_3 is formed to have a thickness of 3000 Å without breaking this vacuum condition. Finally, an upper layer Al electrode 6 is
25 formed on this second insulator layer 5, to form the EL

device.

Fig.2 is a characteristic diagram which compares the luminance, efficiency, and color purity of the thin film EL device according to the present invention and those of the conventional thin film EL device.

As shown in Fig.2, the characteristics of the thin film EL device comprising the light emitting layer of $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S$ according to the present invention were compared with the characteristics of the device comprising the light emitting layer of $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S:Eu(0.5 \text{ mol}\%)$ prepared in the same conditions as above device and the characteristics of the device comprising the light emitting layer of $CaS:Eu(0.5 \text{ mol}\%)$. As a result, the device comprising the light emitting layer of $CaS:Eu$ emitted deep red color having no problems with color purity, while exhibiting inferior luminance and efficiency than the device according to this invention. The device comprising the light emitting layer of $MgS:Eu$ exhibited the best luminance and efficiency, while emitting orange color having degraded color purity, and thus not usable as a red light emitting EL device.

Accordingly, the device comprising the light emitting layer of $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S$ according to the present invention exhibit improved luminance and efficiency compared with the devices conventionally comprising the

light emitting layer of CaS and so forth, as well as providing a satisfactory color purity. The device can therefore provide superior characteristics than those of conventional devices on the whole.

5

...omitted...

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-027194
(43)Date of publication of application : 30.01.1989

(51)Int.Cl.

H05B 33/14
C09K 11/00
C09K 11/56

(21)Application number : 62-183920

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.07.1987

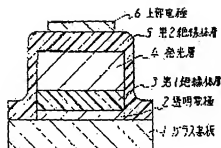
(72)Inventor : YOSHIOKA TOSHIHIRO

(54) THIN FILM EL ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve luminance efficiency and element characteristic by forming a light emitting layer, consisting of sulfide of alkali-earth element activated with Eu, with mixed crystals of MgS and CaS.

CONSTITUTION: An EL element is formed by forming a film of a transparent electrode 2 and a 1st insulation layer 3 on a glass substrate 1, forming over them a light emitting layer 4 with the composition of $Mg_{1-x}Ca_xS$ where the value of x is $0 < x \leq 0.9$, further forming over the light emitting layer 4 a 2nd insulating layer 5 and an Al electrode 6. With this constitution, both luminance and efficiency characteristic are improved while maintaining good color purity by using the mixed crystal of MgS and CaS as materials for the light emitting layer 4 consisting of alkali-earth sulfide activated with Eu.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-27194

⑬ Int. Cl.⁴

H 05 B 33/14
C 09 K 11/00
11/56

識別記号

C P C

庁内整理番号

8112-3K
F-7215-4H
7215-4H

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 薄膜EL素子

⑯ 特 願 昭62-183920

⑰ 出 願 昭62(1987)7月22日

⑱ 発 明 者 吉 岡 俊 博 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

薄膜EL素子

特許請求の範囲

(1) Euで付活されたアルカリ土類硫化物からなる発光層を有する薄膜EL素子において、前記発光層をMgSとCaSとの混晶で形成したことを特徴とする薄膜EL素子。

(2) アルカリ土類硫化物からなる発光層母体 $Mg_{1-x}Ca_xS$ の組成Xの値が $0 < X \leq 0.9$ である特許請求の範囲第1項記載の薄膜EL素子。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は表示デバイスなどに用いる薄膜EL素子に関し、特にアルカリ土類硫化物を母体とし、Euで付活された発光層を有する薄膜EL素子に

関する。

[従来の技術]

従来、アルカリ土類硫化物を母体とし且つEu(ユウロビウム)で付活された、発光層を有する薄膜EL素子は、色純度の高い赤色発光が得られることで注目されている。かかる薄膜EL素子は、従来第2図に示すように、発光層としてスパッタリング法や真空蒸着法で形成されたCaS:Eu薄膜が用いられている。

[発明が解決しようとする問題点]

上述したCaSを母体として、Euで付活された発光層を有する薄膜EL素子は、ZnSを母体とする発光層を有する薄膜EL素子では得られなかった高い色純度の赤色発光を示すことで注目されている。しかしながら、輝度および効率等の素子特性は依然として不充分であるという問題がある。

本発明の目的は、色純度の高い赤色発光を示すEuで付活されたアルカリ土類硫化物からなる発光層を用いて素子の輝度及び効率を向上させるこ

とのできる薄膜EL素子を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の薄膜EL素子は、Euで付活されたアルカリ土類硫化物からなる発光層をMgSとCaSとの混晶で形成したものである。

(作用)

一般に、Euで付活されたアルカリ土類硫化物の発光は、輝度、効率及び色純度とも母体となるアルカリ土類硫化物の組合せに大きく依存している。また、母体が2種類以上のアルカリ土類硫化物混晶となる場合も同様であり、輝度、効率及び色純度の素子特性からみて、最適な母体を選定することが望ましい。Euで付活されたMgSでは、効率は向上するが色純度が低下してしまい、赤色発光素子としては好ましくない。そこで本発明は、この発光層をCaSとMgSの混晶とすることにより、色純度の良好性を保ちつつ、輝度及び効率を向上させたものである。

(実施例)

次に、本発明の実施例を図面を参照して説明す

る。

第1図は本発明の一実施例を示す薄膜EL素子の断面図である。以下、 $Mg_{1-x}Ca_xS$ を母体にしてEuで付活された発光層を有する薄膜EL素子を例にとり説明する。

第1図に示すように、まず、真空蒸着法またはスパッタ法等によりガラス基板1上に透明電極2及び3000Åの Ta_2O_5 からなる第一絶縁体層3を成膜する。次に、これら成膜された電極2および絶縁体層3の上に $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S:Eu(0.5mol\%)$ からなる発光層薄膜4を電子ビーム蒸着法で10000Å形成する。更に、この真空状態を破らずにこれら発光層4等の上から Al_2O_3 の第二絶縁体層5を3000Å形成する。最後に、この第二絶縁体層5の上に上部Al電極6を形成してEL素子を形成する。

第2図は本発明による薄膜EL素子と従来の薄膜EL素子との輝度、効率および色純度を比較した特性図である。

第2図に示すように、本発明による $Mg_{0.4}$

$Ca_{0.6}S$ を発光層とする薄膜EL素子の特性と、この素子と同様な条件で作成したMgS:Eu(0.5mol%)を発光層とする素子及びCaS:Eu(0.5mol%)を発光層とする素子の特性とを比較した結果、CaS:Euを発光層とする素子は深い赤色を呈し、色純度では問題がないが、輝度・効率とも本発明による素子よりも劣っている。また、MgS:Euを発光層とする素子は輝度、効率が最も優れているが、色純度が悪くしかも発光は橙色であり赤色発光EL素子として利用できないという欠点がある。このように、本発明による $Mg_{0.4}Ca_{0.6}S$ を発光層とする素子は輝度、効率とも従来のCaS等を発光層とする素子より改善されており色純度も良好であるので、総合的にみて従来素子より特性の秀れたものが得られる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明の薄膜EL素子はEuで付活されたアルカリ土類硫化物からなる発光層材料として $Mg_{1-x}Ca_xS:Eu$ を用いる

ことにより、CaS:Euのもつ色純度の良好性を保ったまま素子等の輝度及び効率特性を向上させることができるという効果がある。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す薄膜EL素子の断面図、第2図は本発明の薄膜EL素子と従来の薄膜EL素子との輝度、効率及び色純度を比較した特性図である。

1…ガラス基板、2…透明電極、3…第一絶縁体層、4… $Mg_{1-x}Ca_xS:Eu$ 発光層、5…第二絶縁体層、6…上部電極。

代理人 井原士 内 原



